مجلة جامعة الأقصى للعلوم التربوية والنفسية، المجلد الأول، العدد الرابع، ص116-149، أكتوبر2018

أثر استخدام برنامج"Crocodile Chemistry "المحوسب في تعديل المفاهيم الكيميائية البديلة لدى طلبة الصف السابع الأساسي بمديرية التربية- جنوب نابلس

د. محمود أحمد شمالي *

د. بلال أحمد أبو عيدة *

أ. هديل رفيق عودة**

الملخص

هدف البحث إلى تقصي أثر استخدام برنامج "Crocodile Chemistry" المحوسب في تعديل المفاهيم الكيميائية البديلة لدى طلبة الصف السابع الأساسي. ولتحقيق هدف البحث قام الباحثون بإعداد اختبار المفاهيم الكيميائية البديلة، والمكون من (30) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، تم التحقق من صدقه وثباته بالطرق المناسبة لذلك.

تكون مجتمع البحث من طلبة الصف السابع الأساسي للعام الدراسي 2017/2016 في مديرية التربية والتعليم جنوب نابلس، والبالغ عددهم (2452) طالباً وطالبة. وتكونت عينة البحث من (68) طالباً من طلاب الصف السابع الأساسي في مدرسة عمر بن الخطاب الأساسية للبنين في بلدة حواره خلال الفصل الثاني للعام الدراسي 2017/2016، وتم توزيع عينة البحث عشوائياً في مجوعتين: ضابطة تضم (34) طالباً، درست بالطريقة الاعتيادية، ومجموعة تجريبية تضم (34) طالباً، درست باستخدام برنامج "Crocodile Chemistry" المحوسب.

أظهرت نتائج البحث وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α =0.05) بين متوسطي علامات مجموعتي الدراسة (التجريبية، والضابطة) تعزى إلى طريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية. وفي ضوء النتيجة السابقة أوصى الباحثون بالعديد من التوصيات كان من أهمها توعية المعلمين حول أهمية استخدام البرامج المحوسبة وتشجيعهم على توظيفها في التدريس، وتم تقديم عدة اقتراحات كان من أبرزها توفير البنية التحتية اللازمة لمواكبة التطور التكنولوجي والاستفادة منه في تطوير التعليم.

* جامعة النجاح الوطنية-نابلس- فلسطين.

** مديرية التربية والتعليم-نابلس- فلسطين.

The Effect of using "Crocodile Chemistry" Computerized Program in Modifying the Alternative Chemical among the Seventh Grade Studentes in the Directorate of Education-South Nablus

Abstract

This study aimed to investigate the effect of the use of the computerized Crocodile Chemistry program in modifying the alternative chemical concepts among students of the elementary high school. In order to achieve the objective of the study, the researcher prepared and designed educational activities using the computerized program of the chemical compounds unit from the seventh grade science book. The researcher tested the alternative chemical concepts, consisting of (30) paragraphs of multiple choice questions, verified its validity and stability, and the stability coefficient was (0.82).

The sample of the study consisted of (68) students of the seventh grade in the primary school for boys in Hewara during the second semester of the academic year 2016/2017, and the sample was randomly distributed to two groups: a control group consists of (34) students, studied using normal way. An Experimental group, studied using Crocodile Chemistry. The researcher used the appropriate statistical methods to the nature of the study to analyze the results such as: arithmetical mean and standard deviation, and used the ANCOVA analysis to identify the differences in the modification of the alternative chemical concepts.

The results of the study showed that there was a statistically significant difference ($\alpha = 0.05$) between the average scores of the two groups of study (experimental and control) due to the method of teaching and for the experimental

مقدمه البحث:

يعد التقدم العلمي والتقني الذي يميز عصرنا الحالي خطوة كبيرة في معظم مجالات الحياة، حيث دخلت التقنيات الحديثة والبرامج المحوسبة في أنظمة الحياة المختلفة، والتي أهمها النظام التعليمي. وبهذا كان لا بد من الاستفادة من هذا التقدم في النهوض بالعملية التعليمية التعلمية من أجل إعداد الأفراد إعداداً يتسم بالشمولية والتكامل ما بين المعرفة والتطبيق؛ لكي يستطيعوا مواكبة التقدم المعرفي والتقني الهائل، وبالتالي التكيف والتعايش مع سمات العصر الحالي.

لذلك فقد زاد الاهتمام بالطرق والأساليب التي لا بد من اتباعها حتى نواكب هذا السيل الهائل من المعلومات، من خلال توفير بيئة تربوية قائمة على أساليب واستراتيجيات ونماذج تدريس حديثة. لذلك فقد استوجب على المعلم أن يتقن العديد من أساليب التدريس التي تواكب التطور والتنوع في منهج العلوم (عمران، 2015).

وظهرت مهارات تدريس عديدة لا بد للمعلم من امتلاكها، مثل: مهارة التدريس بالأضداد والتدريس التبادلي والتدريس التعاوني وغيرها؛ وذلك لتمكنه من تطويع المحتوى للطلبة؛ لتيسير عملية اكتسابهم للخبرات المختلفة، سواء المتمثلة في نمو المعرفة أو تغيير الاتجاهات أو تنمية المهارات الأدائية، وتمكينهم من تعديل تصوراتهم البديلة للمفاهيم العلمية التي قد تتشكل لديهم. ومن أهم المهارات هي مهارة التنفيذ واستخدام استراتيجيات وطرق التدريس المختلفة مثل استراتيجية البيت الدائري واستراتجية التعليم التعاوني واستراتيجية التعلم النشط وغيرها (الدسوقي، 2010).

تتنوع طرق التدريس الحديثة إلا أن طرق التدريس المتبعة في معظمها تعتبر طرقاً تقليديةً تركز على المعلم وتعتبره المصدر الأول للمعرفة (أبو زعرور، 2003). كما تقوم على المناقشة الشفوية بشكل رئيسي واستخدام أسئلة الكتاب المدرسي من أجل حفظ المعلومات والحقائق والمفاهيم والتركيز على النتائج المعرفية وذلك لغرض التقويم (عبده، 1999).

كما أن الطرق التقليدية لا تهتم بمساعدة الطلبة على فهم واستيعاب الظواهر المحيطة بهم مما قد يولد تصورات خاطئة لهذه الظواهر والمفاهيم لدى الطلبة (عمران، 2015).

مشكلة البحث وأسئلته:

من خلال اطلاع الباحثين وعملهم في مهنة التدريس ومشاركتهم في برنامج تأهيل المعلمين، وتدريس أحدهم لطلبة الصف السابع الأساسي، واطلاعهم على نتائج اختبارات الطلبة واستجاباتهم على الاختبارات تبين للباحثين أن هناك الكثير من المفاهيم البديلة لدى الطلبة التي بدورها يمكن أن تسبب أبنية معرفية خاطئة، ومع ازدياد التطور العلمي، والاهتمام بتطوير العملية التعليمية ودخول التكنولوجيا كافة مناحي الحياة، أصبح التعليم التقليدي منفرداً يواجه الكثير من المشكلات، أهمها: قصوره في مراعاة الفروق الفردية بين الطلبة والانفجار المعرفي الهائل، وما يترتب عليه من تفرع في التعليم، وقلة أعداد المعلمين المؤهلين تربوياً، والزيادة الهائلة في أعداد الطلبة (فرج، 2005).

ومع ظهور هذه المشاكل كان لا بد من اتباع أساليب واستراتيجيات تدريسية مناسبة لتعديل التصورات والمفاهيم البديلة التي قد تتشكل لدى الطلبة (عمران، 2015). وأهم تلك الأساليب: التعليم الافتراضي (virtual learning)، والواقع الافتراضي (virtual reality)، والصفوف الإلكترونية الذكية (Electronic Classes)، والفصول الافتراضية(virtual classes)، والمحاكاة

الحاسوبية (Computer Simulation)، والمختبرات الافتراضية (virtual labs)، ومختبرات العلوم المحوسبة (based laboratory) (دار إبراهيم، 2014).

من هنا سعى هذا البحث إلى استقصاء أثر التدريس باستخدام برنامج Crocodile "Chemistry" المحوسب في تعديل المفاهيم الكيميائية البديلة لدى طلبة الصف السابع الأساسي بمديرية التربية والتعليم– جنوب نابلس.

ويمكن تحديد مشكلة البحث من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

"ما أثر استخدام برنامج (Crocodile Chemistry) المحوسب في تعديل المفاهيم الكيميائية البديلة لدى طلبة الصف السابع الأساسي بمديرية التربية والتعليم– جنوب نابلس؟"

للإجابة عن السؤال الرئيس نحتاج للإجابة عن الأسئلة الفرعية الآتية:

ما المفاهيم الكيميائية البديلة الموجودة لدى طلبة الصف السابع الأساسي حول المركبات الكيميائية؟

هل يوجد فرق بين المتوسطين الحسابيين لعلامات مجموعتي البحث (التجريبية، والضابطة) في اختبار المفاهيم الكيميائية البديلة يعزى لمتغير طريقة التدريس (الاعتيادية، والبرنامج المحوسب)؟

فرضية البحث:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي علامات مجموعتي البحث (التجريبية، والضابطة) في اختبار المفاهيم الكيميائية البديلة يعزى لمتغير طريقة التدريس (الاعتيادية، والبرنامج المحوسب).

أهداف البحث:

يسعى هذا البحث إلى الكشف عن المفاهيم الكيميائية البديلة الموجودة لدى طلبة الصف السابع الأساسي كما يهدف الى فحص أثر استخدام برنامج "Crocodile Chemistry" المحوسب في تعديل المفاهيم الكيميائية البديلة لدى طلبة الصف السابع الأساسي ومقارنتها بالطريقة الاعتيادية.

أهمية البحث:

تكمن الأهمية النظرية للبحث في ما يمكن أن يضيفه للأدب النظري من خلال نتائج هذا البحث، حيث يمتاز هذا البحث بالعمل على الكشف عن المفاهيم الكيميائية البديلة لدى الطلبة لأخذ ذلك بعين الاعتبار عند تدريسهم، ويمتاز أيضاً بأنه تناول برنامجاً بعينه وهو برنامج Crocodile

Chemistry المحوسب، ليدرس دوره وفاعليته من عدة محاور، وعلى فئة معينة من الطلبة وهي طلبة المرحلة الأساسية العليا، وجاء هذا البحث لاستقصاء أهم العوامل التي يمكن لها أن تحسن من فهم الطلبة للمفاهيم العليمة، بغية تحسين مستواهم الأكاديمي. كما يسهم هذا البحث في تبيان أهمية برنامج "Crocodile Chemistry" المحوسب في تدريس العلوم كونه تطبيقاً على المختبرات الافتراضية التي تتوافق مع ما تدعو إليه النظرية البنائية، والتي لها دور كبير في تعديل المفاهيم الكيميائية البديلة لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في المدارس الحكومية في مديرية التربية والتعليم– جنوب نابلس. كما أن لهذا البحث أهمية عملية تتمثل في النتائج التي قد تنتج عن هذا البحث التي قد تفيد معلمي العلوم، كما يمكن أن يستفاد منها في المؤسسات التعليمية، حيث تساعد وزارة التربية والتعليم في إعداد البرامج التعليمية المحوسبة، وقد تسهم في حل الكثير من المشكلات التي تواجه التعليم بالطريقة الاعتيادية، كما تفيد نتائج هذا البحث الباحثين والمشرفين التربويين.

حدود البحث:

تمثلت حدود البحث فيما يلي:

الحدود المكانية: مدرسة عمر بن الخطاب الأساسية للبنين– حوارة – مديرية تعليم جنوب نابلس– في الضفة الغربية.

الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثاني من العام 2016/2017.

الحدود البشرية: طلاب الصف السابع الأساسي.

الحدود الأكاديمية: وحدة (المركبات الكيميائية) من كتاب العلوم العامة للصف السابع الأساسي.

مصطلحات البحث وتعريفاته الإجرائية:

برنامج "Crocodile Chemistry":

هو أحد برامج المختبرات الافتراضية التي تحاكي المختبرات الحقيقية، وكأنك تقوم بالتجربة داخل المختبر، وهو يحتوي على عدد من المواد الكيميائية المفهرسة، والأواني الزجاجية، والأجهزة المتنوعة، والمقاييس، والمجسات، والكواشف، بحيث يمكن للطالب سحب المواد الكيميائية والتحكم في تركيزها وكمياتها، ومن ثم إجراء التجربة والتعرف على تفاصيل المعادلة، كما يمكنك تتبع التفاعل من حين لآخر، حيث يمكن الاستعانة بوسائل العرض المختلفة لتحليل نتائج التفاعلات

الكيميائية بصورة رقمية وبصرية؛ مما يؤدي إلى إجراء تفاعلات في بيئة جذابة وآمنة (الوليدي، 2012).

المفاهيم البديلة:

وعرفها عبده (2000) بأنها "مفاهيم ومعارف وأفكار في بنية الطالب المعرفية عن بعض المفاهيم والظواهر الطبيعية، والتي لا تتفق مع التفسيرات العلمية الصحيحة ولا تمكنه من الشرح واستقصاء الظاهرة العلمية بطريقة مقبولة".

وتعرف إجرائياً بأنها تفسيرات ومفاهيم بديلة يمتلكها طلاب الصف السابع الأساسي في كتاب العلوم في وحدة "المركبات الكيميائية" تتعارض مع وجهة النظر العلمية الصحيحة.

الصف السابع الأساسي:

ويعرف إجرائياً في هذه الدراسة بأنهم طلبة الصف الذين يتمحور حولهم البحث الحالي.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

الإطار النظري:

الحاسوب في التعليم:

إن استخدام الحاسوب في التعليم يعمل على تحويل بيئة التعلم من التمركز حول المعلم إلى بيئة التعلم المتمركزة حول المتعلم (الحافظ، 2008).

كما أن التعلم باستخدام الحاسوب يتمتع بمزايا عديدة، أهمها: أنه يزيد من ثقة الطالب بنفسه، وينمي مفهوماً إيجابياً للذات، ويساعد على اختفاء عنصر الخوف والخجل من نفس المتعلم، ويمكن الحاسوب المتعلم من التقويم الذاتي وإتقان التعلم (الشناق وبني دومي، 2009).

كما ذكر الحيلة (2000) أن التعلم بمساعدة الحاسوب يمكن التلاميذ المتأخرين دراسياً من تصحيح أخطائهم دون الشعور بالخجل من زملائهم، وهذا يعزز ثقة الطالب بنفسه ويزيد من دافعيته للتعلم.

استخدامات الحاسوب في العملية التعليمية/التعلمية:

يستخدم الحاسوب في التعليم بأكثر من وجه منها: أنه يستخدم بوصفه موضوعاً للدراسة، وهذا ما يعرف بالثقافة الحاسوبية، ويستخدم بوصفه أداة في العملية التعليمية، حيث يساعد أعضاء هيئة

التدريس من خلال ما يتضمنه من برامج مختلفة مثل معالج النصوص (Word) في القيام بالكثير من المهمات كطباعة التقارير وغيرها، ويستخدم الحاسوب كأداة مساعدة في الإدارة التعليمية، ويستخدم بوصفه مادة تعليمية تسهم في اكتساب التلاميذ مهارات التفكير العلمي وتحسين المستوى العام لتحصيلهم، إضافة إلى أنه يستخدم بوصفه عاملاً مساعداً في التعليم من خلال تقديم دروس محوسبة، عن طريق استخدام البرامج التعليمية المحوسبة، ولهذه البرامج أشكال مختلفة منها: برامج التمرين والممارسة وبرامج اللعب وبرامج التعليم الفردي وبرامج حل المشكلات وبرامج المحاكاة (دار صالح، 2010).

أسباب الإقبال على استخدام الحاسوب في التعليم:

نظراً للثورة المعرفيّة الكبيرة الحاصلة في عصرنا هذا، فإنه كان لا بدّ من استخدام الحاسوب بشكل أكبر، وخاصة في مجال التعليم، وذلك بسبب الفوائد الكبيرة التي يجنيها الفرد من استخدامه لها، والمتمثلة في زيادة نوعيّة التعليم المقدّم للطلاب وكسر روتين التعليم اليومي المعتمد على طريقة التلقين؛ فشكّل الحاسوب أداة رائعة لطرفي العمليّة التعليميّة على حدٍّ سواء من أجل ممارسة العمليّة التعليميّة بجودة ومتعة وكفاءة عالية من خلال البرامج المحوسبة المختلفة. وما يترتّب على استخدامه زيادة التحصيل الأكاديمي والمعرفي لدى الطلاب (شريم، 2016).

مزايا استخدام الحاسوب في التعليم:

من المزايا والفوائد التي يقدّمها الحاسوب للعملية التعليميّة، الإثارة والتشويق الذي يمنحه للطلاب، فالحاسوب يحفز الطلبة على التعلم دون ملل وتذمر، ويحببهم في المادة التعليمية وينمي مهارات الطلبة. كما يساعد في تحقيق الأهداف التعليمية، ويسهل على الطلاب الاستيعاب والتعلم، وإذا تم استخدامه في الشرح والإلقاء يعزّز من سرعة العملية التعليمية ويزيد كفاءتها (عمايرة، 2015).

المختبرات الافتراضية:

في الوقت الحالي تم دمج التقنية الحديثة في مجال طرق التدريس، وخاصة مادة العلوم، فنتج عن هذا الدمج ما يسمى بالمعمل الافتراضي، فالمعامل الافتراضية تستطيع أن تحاكي الواقع الحقيقي للمعامل التقليدية وتمتاز عنها بإمكانية استخدامها في أي زمان وأي مكان وبأقل تكلفة وأكثر أماناً من المعامل التقليدية (القرشي، 2013).

عرف زيتون (2005) المعمل الافتراضي بأنه: بيئة تعليم وتعلم افتراضية تستهدف تنمية مهارات العمل المختبري لدى التلاميذ وتقع هذه البيئة على أحد المواقع في شبكة الانترنت ويحتوي هذا الموقع عادة صفحة رئيسية ولها عدد من الروابط أو الأيقونات (الأدوات) المتعلقة بالأنشطة المختبرية وانجازاتها وتقويمها.

ذكر زيتون (2002) أن المختبر هو القلب النابض في تدريس العلوم في المراحل التعليمية المختلفة. حيث إن العلم لا يصبح علماً ما لم يصحب بالتجريب والعمل المخبري.

كما بين شاهين وحطاب (2005) أن المختبر يساعد في تحويل المفاهيم المجردة إلى مفاهيم محسوسة عند الطلبة، ويوفر خبرات حسية متعددة ومتنوعة تشكل الأساس في فهم التلاميذ للكثير من المفاهيم والحقائق، ويسهم أيضاً في رسوخ المعلومات التي يتعلمها الطالب إلى أمد بعيد مقارنة بالمعلومات التي يتعلمها نظرياً.

أشار العديد من الدراسات إلى أهمية المختبرات الافتراضية ودورها في عملية التدريس، حيث بينت دراسة مارتينز (Martinez 2003)، أن استخدام المختبرات الافتراضية يساعد في معالجة كم هائل من المشكلات التي تواجه تدريس العلوم، كون التجارب مكلفة مادياً، أو خطيرة، أو معقدة تحتاج إلى وقت طويل لإنجازها.

وأظهرت دراسة كيرشنر وهوسمان (Kirchner &Huisman, 1998) أن التعلم باستخدام المختبرات الافتراضية يساعد التلاميذ على اكتساب عمليات العلم ومهارات التفكير العلمي، وأهمها المهارات العقلية العليا، مثل: التحليل، والتركيب، والتقويم.

كما بينت دراسة البياتي (2006)، أن استخدام المختبرات الافتراضية تقضي على مشاكل عديدة، مثل مشكلة عدم وجود الأدوات والأجهزة المختبرية، كذلك القضاء على مشكلة كثرة عدد الطلاب وتزاحمهم أثناء القيام بالتجربة.

وأضاف الشهري (2009)، أن استخدام المختبرات الافتراضية بديلاً ممتازاً للمختبرات التقليدية، وذلك لأنها تمكن الطالب من تصور المفاهيم التي يصعب عليه تخيلها واقعياً، كما أنها تجعل من المتعلم عنصراً نشطاً فاعلاً في مناخ علمي يسمح له بالممارسة.

ومن المعامل الافتراضية الهامة، المعمل الافتراضي المنتج من شركة كروكودايل كليبز(Crocodile Clips) البريطانية، وهي شركة عالمية رائدة في مجال البرمجيات التعليمية

تأسست عام 1994، وهذه التقنيات مستخدمة في أكثر من (70%) من المدارس البريطانية، وكذلك مستخدمة في أكثر من 60 دولة في العالم (الحوراني، 2014).

وقد قامت هذه الشركة بإنتاج معامل افتراضية للكيمياء والفيزياء والرياضيات والتكنولوجيا، وهي برامج كمبيوتر (Software) قوية، تمتاز بالمرونة والسهولة في الاستخدام، تستخدم لتنفيذ التجارب العلمية لمواد العلوم والرياضيات والتكنولوجيا للمراحل الدراسية المختلفة (الابتدائية والمتوسطة والثانوية وما بعدها). وتوفر الشركة من خلال موقعها على شبكة الإنترنت إمكانية سحب نسخة تجريبية من البرنامج وموقع هذه الشركة هو (http://www.crocodile-/en/Arabic clips.com)

برنامج "Crocodile Chemistry" المحوسب: تقوم هذه الدراسة على استخدام أحد منتجات شركة (Crocodile) وهو كروكودايل الكيمياء (Crocodile Chemistry)، حيث يعد أحد برامج المختبرات الافتراضية الذي يتيح المختبر التخيلي للكيمياء إجراء التجارب والتفاعلات الكيميائية بسهولة وأمان، حيث يحتوي على عدد من المواد الكيميائية المفهرسة، والأواني الزجاجية، والأجهزة المتنوعة، والمقاييس، والمجسات، والكواشف، بحيث يمكن للطالب سحب المواد الكيميائية والتحكم في تركيزها، وكمياتها ومن ثم إجراء التجربة، حيث ترى محاكاة دقيقة لتجربتك على الشاشة عند خلط المواد. كذلك يمكنك إضافة الرسومات البيانية ثلاثية الأبعاد لتحليل النتائج والتعرف على تفاصيل المعادلة. كما يمكن الاستعانة بوسائل العرض المختلفة لتحليل نتائج التفاعلات الكيميائية بصورة رقمية وبصرية؛ مما يؤدي إلى إجراء تفاعلات في بيئة جذابة وآمنة (الحوراني، 2014).

أهمية البيئات الافتراضية:

أكد (خالد، 2008) على أهمية الواقع الافتراضي كأساس لتحديث المحاكاة في التعليم، والتي تأتي من خلال جعل العملية التعليمية أكثر فاعلية من خلال تصميم وتمثيل معلومات ثلاثية الأبعاد كبرامج متعددة الوسائل في بيئة افتراضية، مما يساعد على بناء خبرات تعليمية فعالة، كما تتيح الفرصة أمام المتعلم لتنفيذ تجارب ومشاريع تعليمية متنوعة، حيث باستطاعة الطالب السيطرة عليها وتحديد مكوناتها، كما تشجع المتعلم على استخدام الكمبيوتر لتطبيق المعلومات بما تتيحه من أدوات تصميم، وفن تصويري، وأدوات تقديم العروض في الواقع الافتراضي، كما يقدم التعليم بصورة جذابة تحتوي على المتعة والتسلية والإثارة ومعايشة المعلومات.

كما أنه يحقق الخيال التعليمي للمتعلم وكل ما يحلم بتحقيقه، حيث يرى المعلومات تتحرك أمامه ويعيش بداخلها، ويساعد على جعل المعلومات أكثر حقيقة، مما يجعل المتعلمين قادرين على التحصيل بسرعة أكبر.

كما يمكن المتعلمين من حل مشاكل التعليم الحقيقية، ويساعدهم في تخيل المشكلات وطرح حلولها وفهمها واستخدامها، ويولد لدى المتعلمين رغبة في التعليم، ودافعية لممارسة المعلومات ومشاهدتها.

المعوقات التي تحد من استخدام المختبرات الافتراضية:

هناك العديد من المعيقات التي تحد من استخدام المختبرات الافتراضية، أهمها أنها تتطلب أجهزة حاسب آلي ومعدات ذات مواصفات، خاصة لتمثيل الظواهر المعقدة بشكل ممتاز، كما أنها تحتاج إلى فريق عمل متخصص من خبراء مناهج ومبرمجين ومعلمين وخبراء في المادة الدراسية وعلماء النفس إضافة إلى مشكلة اللغة، حيث أنه نادراً ما يتوافر برامج معدة باللغة العربية (زيتون، 2005).

ومن وجهة نظر الباحثة فإن تطبيق المختبرات الافتراضية يحتاج إلى تدريب المعلمين على هذه التقنيات أولاً، إضافة إلى التهيئة المسبقة للطلاب للتعلم من خلال هذه التقنية، وذلك بالتركيز على الجانب العملي والابتعاد عن الجانب النظري، إضافة إلى ضرورة توافر إمكانات مادية كافية وبرمجيات تعليمية مناسبة.

المفاهيم البديلة:

المفاهيم البديلة في ضوء الفلسفة البنائية: تعد المفاهيم العلمية محاور أساسية تدور حولها مناهج العلوم المختلفة، وتبرز أهمية المفاهيم العلمية في أنها تقلل من تعقد البيئة، فهي لغة العلم ومفتاح المعرفة العلمية، حيث إنها تنظم وتصنف عدداً كبيراً من الأحداث والأشياء والظواهر، التي تشكل بمجموعها المبادئ العلمية الرئيسة والبنى المفاهيمية، التي تمثل نتاج العلم كما تساعد المفاهيم العلمية في حل وفهم المشكلات، التي تعترض الفرد في مواقف الحياة اليومية، وأكدت البحوث والدراسات الحديثة أن المتعلم لا يأتي إلى المدرسة وعقله صفحة بيضاء ينقش فيها المعلم ما يريد، وإنما يحمل المتعلم مفاهيم بديلة من واقع حياته وخبراته اليومية (خطايبة والخليل، 2001).

ومن مبادئ التعلم المعرفي عند البنائيين أن المعرفة القبلية للمتعلم شرط أساسي لبناء التعلم ذي المعنى، حيث أن التفاعل بين معرفة المتعلم الجديدة ومعرفته القبلية يعد إحدى المكونات المهمة في عملية التعلم ذي المعنى. فالمعرفة الجديدة تُبنى في ضوء المعرفة القبلية، ولكن ثمة صور للمعرفة القبلية تؤثر على التعلم المعرفي، وتكتسب العديد من المسميات، مثل المعرفة الساذجة، وهي معرفة يكتسبها الأطفال ذاتياً من خلال تفاعلهم مع البيئة، فنجد أن الأطفال يبنون لأنفسهم منظومات معرفية يستخدمونها في تفسير ظواهر وأحداث البيئة التي يعيشون فيها، وذلك لإعطاء معنى لخبراتهم، وقد تكون هذه المنظومات المعرفية التلقائية أو الذاتية تتعارض مع المنحى العلمي السائد، بمعنى أن تتعارض معطيات العلم الحديث وهذه الظاهرة تعرف بالفهم الخطأ المغاير. (Misconception) أو التصورات البديلة (Alternative Conceptions) (الأسمر، 2008).

ويتم التعبير عن المفاهيم البديلة من خلال عدد من المصطلحات والمسميات المختلفة، منها: التصورات الخطأ، والأفكار الخاطئة، والتصورات القبلية، والاستدلال العفوي، والتصورات البديلة، والمعتقدات البسيطة، والأفكار الحدسية، وعلم الأطفال.

وقد واجه مصطلح التصورات الخاطئة الكثير من النقد؛ ليصبح مصطلح التصورات البديلة أكثر قبولاً وصدقاً من المصطلحات الأخرى؛ وذلك لأن الدعائم القوية لاستخدام مصطلح التصورات البديلة لا تقوم على التغيرات التي كونها المتعلم، لجعل الظاهرة الطبيعية أكثر فهماً فحسب، بل لتضفي تقديراً ذهنياً على المتعلم الذي استطاع أن يمتلك ناحية تلك الأفكار التي قادته لتكوين تصورات مثمرة، كالتصورات العلمية، وقد استخدم مصطلح التصور البديل لوصف التفسير غير المقبول (وليس بالضرورة خطأ) لمفهوم ما بوساطة المتعلم بعد المرور بنشاط معين وعند وجود تلك التصورات قبل المرور بخبرات التعلم، فإنها تكون مفاهيم قبلية لدى المتعلم (زيتون، 2002).

وفي هذا البحث اعتمد الباحثون مصطلح المفاهيم البديلة حيث يعرفها عبده (2000) بأنها مفاهيم ومعارف في البنية المعرفية للتلاميذ، لا تتفق مع المعرفة المقبولة علمياً ولا تمكنهم من شرح واستقصاء الظواهر العلمية بطريقة مقبولة.

كما يعرفها بعارة والطراونة (2004) بأنها المعرفة التلقائية التي يكتسبها الطلبة ذاتياً من خلال تفاعلهم مع البيئة، بحيث يعبرون عنها بشكل يتعارض مع معطيات العلم الحديث.

أما الدسوقي (2003) فيعرفها على أنها أفكار أو انطباعات لها معنى عند التلاميذ، ولكنها غير مقبولة علمياً ولا ترقى إلى الفهم العلمي السليم.

ومن التقاطعات التي يمكن استخلاصها من التعريفات السابقة، أن مصادر تكون المفاهيم البديلة متعددة تشمل تفاعل الفرد مع البيئة المحيطة به، وأيضاً نجد أن هذه المفاهيم لا تتفق سواء جزئياً أو كلياً مع التفسيرات المقبولة علمياً.

أهمية التعرف على المفاهيم البديلة لدى الطلاب في تدريس العلوم:

ويجمل عبد السلام (2001) أهمية التعرف على المفاهيم البديلة لدى التلاميذ عن المفاهيم والظواهر العلمية، وذلك لكي يتم توجيه المداخل والأساليب المناسبة للتعامل مع مفاهيم وتصورات وعلوم الأطفال وإحداث التغيرات المناسبة في محتوى مناهج العلوم، واستخدام أساليب تعليمية حديثة وغير تقليدية تحافظ على سلامة اللغة العلمية ومعاني الكلمات لدى كل من المعلم والتلاميذ تؤدي إلى فهم صحيح وإدخال مفاهيم علمية صحيحة.

إضافة لضمان عدم إضافة المفاهيم البديلة على المفاهيم العلمية التي يدرسونها، وذلك يتطلب إحداث تغييرات جذرية لتصوراتهم حتى لا تؤثر على التصورات العلمية الصحيحة، والتعرف على الاختلاف بين اللغة اليومية السائدة بين التلاميذ ومعاني الكلمات بالنسبة لهم وتصورات العلماء، قد يسهم في تطوير اللغة الفنية للتلاميذ وأن تكون ذات معانٍ دقيقة ومحددة، كما أن التعرف على الخلفية العلمية للتلاميذ تساهم في فهم مصادر وأسباب المفاهيم البديلة، وبالتالي التغلب عليها من خلال تحسين طريقة التفاهم بين المعلمين والتلاميذ.

كما أنها تسهل عملية اختيار المفاهيم التي ينبغي تعلمها، وتسهل عملية اختيار خبرة التعلم المناسبة للمفاهيم العلمية، كما أنها تبرز الهدف من النشاط التعليمي بما تحقق الفهم السليم.

ويري الباحثون أن أهمية التعرف على المفاهيم البديلة تكمن في الدور الكبير الذي تلعبه في تكوين المعرفة العلمية الجديدة، التي تشكلها المفاهيم العلمية؛ لذلك فإن من المهم أن يمتلك التلاميذ مفاهيم علمية صحيحة تساعدهم على فهم المادة العلمية، وتنقلهم من معرفة بدائية إلى معرفة متطورة وصحيحة.

مصادر المفاهيم البديلة:

إن الخطوة الأولى باتجاه تعديل المفاهيم البديلة هو تحديد مصادرها؛ وذلك لاختيار أساليب مناسبة لتعديلها وإكسابها للطلاب بشكل صحيح.

وتختلف مصادر المفاهيم البديلة التي يمتلكها الطلبة حول المفاهيم العلمية، فقد يكون مصدرها المعلم ذاته، حيث أثبتت الدراسات أن المعلمين أنفسهم يكون لديهم في الغالب فهم خاطئ عن بعض المفاهيم العلمية، وذلك أنهم غير مدربين جيداً أو غير ملمين بالمواد التي يدرسونها (شهاب والجندي،1998).

وقد يكون مصدرها المتعلمين أنفسهم، هي المعرفة التي يكتسبها الطلبة ذاتياً من خلال تفاعلهم مع بعضهم البعض، ومع البيئة المحيطة بهم، حيث يؤدي ذلك إلى ترسيخ المفاهيم البديلة في أذهانهم (بعارة والطروانة، 2004).

كما يمكن أن يكون مصدرها الكتب المدرسية (كتب العلوم)، فقد ترجع بعض المفاهيم البديلة إلى الكتاب المدرسي، بما يحمله من كثافة معرفية مطروحة ينتج عنها سطحية في معرفة المتعلم، وافتقارها للشرح الكامل للمفهوم، وعدم تعزيز المفهوم في التتابع الدراسي للمناهج، إضافة إلى الاختبارات وأساليب التقويم المستخدمة، فاعتماد أساليب التقويم المستخدمة على قياس مدى حفظ التلاميذ للمعلومات وعدم مناقشة أخطاء التلاميذ مما يفقد التقويم هدفه ومعناه (الغليظ، 2007).

وقد تكون عناصر الثقافة السائدة التي يتناقلها الأفراد عبر الأسرة، وتقديم الأسرة لتفسيرات وأفكار غير صحيحة للبالغين والصغار– سبباً في تكون مفاهيم بديلة لدى الطلبة، إضافة إلى اللغة المستخدمة في التعليم، خاصة في ظل الاختلاف بين اللغة اليومية التي يستعملها الطالب وتلك التي يستعملها في السياق التعليمي. كما أن أساليب تدريس المفاهيم التقليدية لا تعمل على تعديل الفهم الخاطئ لدى الطلاب. إضافة إلى النمو العقلي العام للطلاب، فقد يعود الفشل في اكتساب المفهوم العلمي السليم إلى المستوى العام لنمو العقلي للطالب وما تتطلبه بعض المواد العلمية من عمليات عقلية خاصة ومستوى مرتفعاً من المهارات الرياضية. وقد يكون بسبب عدم الربط بين المعلومات والمفاهيم التي تعلمها التلميذ وتطبيقاتها في حل المشكلات المرتبطة بها، وكذلك المشكلات الحياتية، كما يمكن أن يكون مصدرها معامل العلوم (إن وجدت)، والتي تكون غير

مجهزة بالأدوات والوسائل التي تساعد على القيام بالأنشطة والتجارب المتعلقة بالمحتوى (عبده، 2000).

طرق تشخيص المفاهيم البديلة:

من أهم الأساليب المستخدمة للكشف عن المفاهيم البديلة التصنيف الحر Free (Task Sort)، حيث يصنف الطالب من خلال هذه الطريقة عدة مفاهيم بطرق مختلفة، ودون تحديد وقت لها خلال التصنيف، أو طريقة التداعي الحر (Association Free)، حيث يُقدم للطالب مفهوم ما، ويكتب الطالب خواطره حول هذا المفهوم، أو الخارطة المفاهيمية (MapConcept)، حيث يرتب الطالب مجموعة مفاهيم في شبكة وفق ترابطات وعلاقات بين المفاهيم، أو المناقشة الصفية Discussion) (Classroom، حيث يعرض الطالب آراءه حول مفهوم ما ويتناقش مع زملاءه في تلك الآراء، أو المقابلة العيادية (Interview Clinical) حيث تستخدم مع الأطفال (المرحلة الابتدائية) لتشخيص أنماط الفهم الخطأ لديهم، وتستخدم هذه الطريقة الاستجواب بشكل فردي إذ يعرض الطالب إجابته ويعللها، أو طريقة جوين (Gowin) حيث يتم استخدام الشكل V الذي يتكون من جانبين الأول الجانب المفاهيمي، والثاني الجانب الإجرائي ويربطهما الأحداث والأشياء التي تكون في بؤرة الشكل V، ويتم التفاعل بين الجانبين من خلال السؤال الرئيسي الذي يقع أعلى الشكل V وتتم مقارنة الشكل V الذي أعده الطالب مع الذي أعده المتخصص، أو الاختبارات القبلية (Pretest) وفيها يعطى الطلبة اختباراً قبلياً للكشف عن الأخطاء المفاهيمية الموجودة لديهم قبل تعليمهم، أو تحليل بناء المفهوم (Technique Analysis Structuring Concept)، أو الرسم (Drawing) حيث يكلف الطلبة بالتعبير عن المفاهيم الموجودة عندهم حول موضع معين بالرسم، أو الرسوم التخطيطية الدائرية للمفهوم (Diagrams Circle Concept) بالكمبيوتر،أو المحاكاة (Computer Simulations) (أمبو سعيدي، 2004).

طرق تعديل المفاهيم البديلة:

هناك العديد من الطرق العلمية التي يمكن استخدامها في تعديل المفاهيم البديلة. وقد قدم (زيتون، 2002) الإستراتيجية التالية لتعديل التصورات البديلة، والتي تنفذ خلال الخطوات الخمس التالية:

الخطوة الأولى: يكتب المعلم التصور البديل في أقصى الجزء الأيسر العلوي من السبورة، ويرددها بصوت عالٍ ويدعوهم لتأملها.

الخطوة الثانية: يتم فيها تشكيك في هذه الفكرة من خلال الحوار الجدلي أو من خلال القيام بالتجارب والعروض العملية وعرض أحداث متناقضة.

الخطوة الثالثة: يتم بموجبها تقديم المعلم للفكرة الصحيحة، ويكتبها مقابل الفكرة الخطأ أو يوجه الطلاب لأحد مصادر المعرفة.

الخطوة الرابعة: وفيها يتم تقديم البراهين والأدلة على صدق الفكرة أو التصور الصحيح البديل عن الفكرة الخطأ أو المغلوطة.

الخطوة الخامسة: وفيها يسمح للطلاب باستخدام الفكرة الصحيحة في مواقف جديدة متنوعة؛ لأن ذلك يؤدي إلى تثبيت تلك الفكرة والاقتناع بها تماماً.

وقد تم في هذا البحث اعتماد طريقة زيتون في الكشف والتعديل للمفاهيم البديلة الموجودة لدى الطلبة، وذلك من خلال طرح العديد من الأسئلة السابرة في بداية كل فكرة جديدة التي تفتح مجالاً للنقاش والحوار؛ ليتسنى للطلبة الإجابة عن الأسئلة كلٍّ بطريقته الخاصة وبدون تقييد أو وجود ضوابط ومحددات للإجابة. ومن ثم تحديد المفاهيم والتصورات البديلة الموجودة عند الطلبة حول فكرة ما أو مفهوم معين، ثم العمل على إبرازها للطلبة كمفهوم بديل يحتاج إلى تعديل حتى نصل إلى المفهوم العلمي الصحيح، من خلال عدة طرق وأساليب أهمها العمل باستخدام البرنامج المحوسب لاستنتاج الأفكار بشكل ذاتي، وتقديم الأدلة والبراهين العلمية على كل مفهوم حتى نتوصل إلى المفهوم العلمي الصحيح، وثم استخدام المفهوم العلمي الصحيح في مواقف متعددة حتى تثبت الفكرة الجديدة بالمفاهيم العلمية الصحيحة.

خصائص المفاهيم البديلة:

للمفاهيم البديلة مجموعة من الخصائص التي تميزها يذكر منها الفالح (2005) أن المفاهيم البديلة لا تتكون فجأة لدى المتعلم، لكنها تحتاج لوقت في بنائها، كما أنها تتصف بصفة النمو، والتي قد يبنى عليها مزيد من التصورات الخطأ. إضافة إلى أن أنماط المفاهيم البديلة لا تكون منطقية من وجهة نظر العلم؛ لأنها تناقض وتخالف التفسير العلمي لكنها في الوقت نفسه تكون منطقية من وجهة نظر المتعلم؛ لأنها تتوافق مع بنيته المعرفية. إضافة إلى أنها ثابتة بدرجة كبيرة مما يجعل من الصعب تغييرها، وخاصة باستخدام طرق التدريس التقليدية، وتكون متماسكة ومقاومة للتغيير.

وقد تسهم المدرسة بدور كبير في تشكيل المفاهيم البديلة لدى الطالب، وأنها ذات مدلولات تختلف من شخص للآخر، وأنها تتولد بالخبرة وتعتمد على الخبرات السابقة للفرد (الأسمر، 2008).

وغالباً ما تكتسب هذه التصورات في سن مبكرة كما أن وجودها لا يقتصر على سن معين، حيث أثبتت الدراسات وجودها لدى كل الأعمار، ومن ثم فهي تتعدى حاجز العمر والمستوى التعليمي وأنها لا تتعلق بثقافة معينة أو بجنس معين، ولكنها ذات صبغة عالمية، وقد تؤثر في تفكيرهم حتى بعد فترة التدريس، فيظل التلاميذ مقتنعين بأفكارهم ومفاهيمهم السابقة، وتؤثر في تفسيراتهم للظواهر العلمية. وأن هذه المفاهيم البديلة تؤثر سلباً على تعلم المفاهيم الصحيحة، فهي تعوق الفهم الصحيح لدى المتعلم بل تدعم أنماط الفهم الخطأ، وبالتالي تعيق تعلمه اللاحق (الفالح، 2005).

ويري الباحثون أن الخصائص السابقة للمفاهيم البديلة تجتاح عقول المتعلمين بتفسيرات تخالف وجهة النظر العلمية، وهذه التصورات شديدة التماسك ومقاومة للتغيير، مما يجعلها تقف عائقاً أمام المتعلمين لاكتساب تعلم لاحق بصورة بنائية سليمة، سواء كان ذلك أثناء فترة تعلمهم في المدارس أو خلال حياتهم العملية والمواقف الحياتية. ومن هنا تتضح أهمية الكشف عن هذه المفاهيم البديلة، واستخدام الأساليب المناسبة للكشف عنها ومن ثم تعديلها.

الدراسات السابقة:

-دراسة عمران (2015)، والتي هدفت إلى معرفة أثر استخدام نموذج أدي وشاير في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي، وقد اتبع الباحث المنهج شبه التجريبي، حيث تكونت عينة الدراسة من (64) طالباً من طلاب الصف التاسع الأساسي مقسمين على مجموعتين تجريبية وضابطة، حيث تم استخدام اختبار (T-Test)، والنسب المئوية، واختبار (مان ويتني)، واستخدام مربع (إيتا) لمعرفة حجم التأثير، واستخدم الباحث الاختبارات القبلية والبعدية والمقابلات كأدوات للدراسة. وقد أظهرت النتائج وجود العديد من التصورات البديلة لمفاهيم النبات الزهري وتركيبه لدى طلاب عينة البحث. ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي لتشخيص التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية، إضافة إلى وجود فروق بين الطلبة مرتفعي التحصيل ومنخفضي التحصيل مع أقرانهم في كلا المجموعتين لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

-دراسة قاسم (2014)، والتي سعت إلى معرفة أثر استخدام إستراتيجية البيت الدائري في علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية في مادة الثقافة العلمية لدى طالبات الصف الحادي عشر، حيث استخدمت الباحثة المنهج التجريبي بتصميم شبه تجريبي لبلوغ أهداف الدراسة، حيث تكونت عينة الدراسة من (70) طالبة من طالبات الصف الحادي عشر، تم تقسيمهن إلى مجموعتين تجريبية وضابطة. واستخدمت الباحثة أداتين للدراسة، هما: أداة تحليل المحتوى والاختبار التشخيصي للتصورات البديلة لمفاهيم الكيمياء من حولنا (قبلي- بعدي). وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات في المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار تشخيص التصورات البديلة، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات في المجموعة التجريبية في اختبار تشخيص التصورات البديلة القبلي والبعدي.

-دراسة الشمالي (2013)، والتي أجريت بهدف تشخيص المفاهيم الكيميائية البديلة لدى طلبة أساليب تدريس العلوم بالجامعات الفلسطينية، حيث اتبع الباحث المنهج الوصفي في هذه الدراسة، وتشكل مجتمع الدراسة من جميع طلبة تخصص أساليب تدريس العلوم في الجامعات الفلسطينية الذين بلغ عددهم (259) طالباً وطالبة، وأخذت عينة عشوائية تكونت من (99) طالباً وطالبة لتحقيق أهداف الدراسة، وقد استخدم الباحث أداة شاملة بنيت على شكل اختيار من متعدد. وأشارت نتائج الدراسة إلى أن الطلبة يحملون (22) مفهوماً بديلاً، وإلى وجود فروق دالة إحصائية لامتلاكهم مفاهيم بديلة تعزى لمتغير: طريقة التدريس، واللغة التي درسوا بها، كما بينت نتائج الدراسة عدم وجود فروق دالة إحصائياً لامتلاك مفاهيم بديلة تعزى لمتغير: الجنس، وفرع الكيمياء المفضل.

-دراسة العفيفي (2013)، والتي هدفت إلى معرفة أثر توظف إستراتيجية K.W.L في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم التكنولوجية لدى طالبات الصف السابع الأساسي، حيث استخدمت الباحثة المنهج التجريبي القائم على تصميم المجموعة الواحدة، مع اختبار قبلي- بعدي، وقد استخدمت الباحثة أدوات متعددة، منها: أداة تحليل وحدة الطاقة من منهاج تكنولوجيا الصف السابع، ثم بناء اختبار التصورات البديلة للمفاهيم التكنولوجية، وإعداد دليل معلم التكنولوجيا، وأوراق عمل للطالبات. وأظهرت النتائج وجود العديد من التصورات البديلة لمفاهيم وحدة الطاقة لدى طالبات عينة الدراسة، وشيوع بعضها بنسبة كبيرة لديهن تصل في بعضها إلى أكثر (91.4%). ووجود فروق دالة إحصائياً في مستوى التصورات البديلة، قبل وبعد التجريب لدى طالبات الصف السابع

الأساسي، تعزى لتوظيف إستراتيجية K.W.L، لصالح الاختبار البعدي، إضافة إلى فاعلية توظيف إستراتيجية K.W.L في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم التكنولوجية لدى طالبات الصف السابع الأساسي.

-دراسة سليكر وكارا (Celiker& Kara, 2011)، والتي سعت إلى التعرف إلى المفاهيم البديلة حول آثار البيوت الخضراء (الدفيئة) لدى معلمي قبل الخدمة من تخصصي الكيمياء والعلوم الحياتية في مستوى السنة الأخيرة. وقد استخدم الباحث اختباراً تألف من (36) فقرة، أما عينة الدراسة التي طبق عليها الاختبار، فقد بلغت (52) معلماً من معلمي قبل الخدمة، واستخدم برنامج الرزمة الإحصائية للعوم الاجتماعية (SPSS) لتحليل البيانات، وأشارت النتائج إلى امتلاك المعلمين لبعض التصورات الخاطئة حول أثر الدفيئة، كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في امتلاك التصورات الخاطئة لدى معلمي قبل الخدمة تعزى لمتغير التخصص.

-دراسة كارا (Kara, 2007)، والتي هدفت إلى توضيح المعرفة الأساسية والتصورات الخطأ لدى الطلاب حول قوانين نيوتن للحركة باستخدام طريقة الرسم، واستخدم الباحث المنهج الوصفي، وتكونت عينة الدراسة من (54) طالباً، واستخدم الباحث طريقة الرسم للكشف عن المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب عينة الدراسة، ولم يشترط طريقة معينة للرسم، ولتحليل نتائج الدراسة استخدم الباحث النسب المئوية كأسلوب إحصائي، وأظهرت النتائج فعالية طريقة الرسم لتوضيح المعرفة والمفاهيم الخاطئة المتواجدة لدى الطلاب، في المقابل لم يستطع الطلاب التعبير عن معرفتهم عن طريق الكتابة، وعليه أوصى الباحث بضرورة استخدام طرق جديدة وفعالة للكشف عن المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب، كطريقة الرسم.

-دراسة تابر (Taber, 2003)، والتي هدفت إلى تشخيص الفهم الخاطئ لدى الطلاب حول مفاهيم الطاقة الأيونية، قانون كولوم ومبدأ حفظ الطاقة، واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، حيث تكونت عينة الدراسة من (334) طالباً من تخصص كيمياء في (17) مؤسسة بريطانية معظمها مدارس، وكانت أداة الدراسة عبارة عن اختبار تشخيصي لبعض المفاهيم أعده الباحث. وقد أظهرت الدراسة النتائج التالية: وجود مفاهيم بديلة لدى الطلاب.

التعقيب على الدراسات السابقة:

من خلال استعراض الدراسات السابقة والقراءة التحليلية لها يمكن القول: إن الدراسة الحالية اتفقت مع دراسة كل من عمران (2015)، وقاسم (2014)، والعفيفي (2013)، في تناولها موضوع تعديل المفاهيم البديلة لدى الطلبة، باستخدام المنهج التجريبي، لكنها اختلفت في تناولها إستراتيجية التدريس كمتغير مستقل، وكانت الإستراتيجية هنا التدريس بالمختبر الافتراضي باستخدام برنامج "Crocodile Chemistry" المحوسب. بينما الدراسات الأخرى استخدمت متغيرات مستقلة أخرى. وقد اتفقت الدراسة مع الشمالي (2013)، ودراسة سليكر وكارا (Celiker& Kara, 2011)، ودراسة دراسة كارا (Kara, 2007)، تابر(Taber, 2003)، في استخدام المنهج الوصفي التحليلي في الكشف عن المفاهيم البديلة.

وامتازت هذه الدراسة عن الدراسات السابقة في أنها تناولت وبشكل خاص برنامجاً بعينه، وهو برنامج "Crocodile Chemistry" المحوسب؛ لكي تستقصي أثره على تعديل المفاهيم الكيميائية البديلة من هنا جاءت هذه الدراسة لتكون مكملة للدراسات السابقة لتبحث في فاعلية التدريس باستخدام برنامج "Crocodile Chemistry" المحوسب في تعديل المفاهيم الكيميائية البديلة لدى طلبة الصف السابع الأساسي في مديرية التربية والتعليم– جنوب نابلس.

منهج الدراسة: تم استخدام المنهج التجريبي بالتصميم شبه التجريبي والمنهج الوصفي التحليلي؛ نظراً لملائمتهما لطبيعة الدراسة، حيث تم في هذا المنهج تطبيق الدراسة على عينة من طلاب الصف السابع الأساسي مقسمة إلى مجموعتين مجموعة تجريبية وأخرى ضابطة.

مجتمع البحث: تكون مجتمع البحث من جميع طلبة الصف السابع الأساسي في المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم– جنوب نابلس في فلسطين، للعام الدراسي الثاني 2017/2016م والبالغ عددهم (2452) طالباً وطالبة.

العينة الاستطلاعية: تكونت العينة الاستطلاعية من (83) طالباً من طلاب الصف الثامن الأساسي، من طلاب مدرسة حوارة الثانوية للذكور.

العينة القصدية: تكونت العينة القصدية من (68) طالباً من مجتمع البحث، من طلبة الصف السابع الأساسي الذين يدرسون في الفصل الدراسي الثاني (2016/2017) في مدرسة عمر بن الخطاب الأساسية للبنين التابعة لمديرية التربية والتعليم في محافظة جنوب نابلس. وقد اختيرت هذه

المدرسة بشكل قصدي؛ بسبب وجود شعبتين للصف السابع، ووجود مختبر حاسوب، بالإضافة إلى كون الباحثة تعمل في المدرسة نفسها، مما يسهل عملية تنفيذ التجربة من الباحثة نفسها، وقد تم اختيار الشعبتين (التجريبية والضابطة) بشكل عشوائي، يوضح الجدول (2) توزيع أفراد عينة البحث تبعاً للشعب وعدد الطلبة.

جدول (1) توزيع أفراد عينة البحث تبعاً للشعب وعدد الطلبة

المجموعة	العامل التجريبي.	عدد الشعب	عدد الطلبة
الضابطة	طريقة التدريس الاعتيادية.	1	34
التجريبية	التدريس باستخدام البرنامج المحوسب.	1	34
المجموع الكلي للعينة.		68	

أدوات البحث:

أداة تحليل المحتوى: تم إعداد أداة تحليل المحتوى العلمي لوحدة (المركبات الكيميائية) تحليلاً مفاهيمياً لتحديد المفاهيم العلمية التي يتضمنها المحتوى، الملحق (3).

صدق التحليل: تم عرض التحليل للمحتوى المفاهيمي للوحدة على مجموعة من مدرسي العلوم الخبراء والذين أجمعوا على وجود هذه المفاهيم.

ثبات التحليل: ولتحقيق الموضوعية في التحليل، تم حساب معامل ثبات التحليل (الثبات عبر الزمن)؛ حيث تمّت إعادة تحليل الوحدة بعد ثلاثة أسابيع من التحليل الأول، وكان 97%.

بناءً على التحليل المفاهيمي لوحدة (المركبات الكيميائية)، والتي تضمنت (40) مفهوماً في الوحد الدراسية، تم عمل قائمة بالمفاهيم الكيميائية المتضمنة وتوزيعها على معلمي العلوم العامة للصف السابع الأساسي؛ لتحديد المفاهيم العلمية المتوقع تواجدها كمفاهيم بديلة لدى الطلبة من وجهة نظر المعلمين، وبلغت (30) مفهوماً، وتم إجراء مقابلات عيادية مع طلبة العينة الاستطلاعية حول المفاهيم المتوقعة كمفاهيم بديلة لدى الطلبة، حيث أشارت المقابلات العيادية إلى وجود 30 مفهوماً بديلاً لدى الطلبة. وبهذا تم الإجماع ما بين المقابلات العيادية للطلبة ووجهة نظر المعلمين على(30) مفهوماً من المفاهيم الموجودة في القائمة كمفاهيم بديلة متوقعة، وتم تصميم الاختبار

التحصيلي في ضوءها ملحق (4) قائمة المفاهيم الكيميائية البديلة المتوقع تواجدها لدى طلاب الصف السابع الأساسي.

اختبار المفاهيم البديلة: تبعاً لمنهجية البحث تم استخدام اختبار المفاهيم الكيميائية البديلة، والذي تكون في صورته النهائية من (30) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل يتبعها فراغ يبين فيه الطالب تبريره لاختيار البديل. الملحق(1)، وقد تم الاعتماد على أداة تحليل المحتوى وقائمة المفاهيم البديلة والمقابلات العيادية في بناء الاختبار الذي يهدف إلى التحقق من فاعلية استخدام برنامجChemistry "Crocodile" المحوسب في تعديل المفاهيم الكيميائية البديلة لدى طلاب الصف السابع في وحدة المركبات الكيميائية من كتاب العلوم للصف السابع الأساسي المقرر تدريسه في العام (2017/2016). وقد تم اتباع الإجراءات الآتية في إعداد هذا الاختبار:

إجراء التحليل المفاهيمي لمحتوى وحدة المركبات الكيميائية من كتاب العلوم للصف السابع الأساسي، وقائمة المفاهيم الكيميائية البديلة. ثم صياغة فقرات اختبار المفاهيم الكيميائية البديلة بصورته الأولية وعددها (30) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل. وتبرير اختيار الإجابة ملحق (1) اختبار المفاهيم الكيميائية البديلة بصورته النهائية.

صدق الاختبار: للتحقق من صدق الاختبار، تم عرضه بصورته الأولية على مجموعة من المحكمين، وتم تعديل الاختبار في ضوء آرائهم، حيث تمت إعادة صياغة بعض الفقرات لكي تصبح أكثر وضوحاً ودقة، كما تمت إضافة وتعديل بعض البدائل في بعض الفقرات في الاختبار بحيث تصبح أكثر قوة، في الكشف عن مدى التعديل في المفاهيم الكيميائية البديلة الموجودة لدى الطلبة. ويبين الملحق (3) أسماء أعضاء لجنة التحكيم. كما تم حساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار وبلغ (87 و.).

ثبات الاختبار:

تم حساب معامل الثبات للاختبار باستخدام طريقة التجزئة النصفية بعد تطبيقه على العينة الاستطلاعية، وبلغ ثبات الاختبار الكلي (82.4) وهو معامل ثبات عالٍ، ويفي بأغراض الدراسة (عبده، 1999). كما تم إيجاد درجة الصعوبة ومعاملات التمييز لكل فقرة من فقراته، وبناءً عليه وجد أن درجة صعوبتها تتراوح بين (0.20)-(0.80). ويبين الملحق (5) معاملات الصعوبة

والتمييز لفقرات اختبار تعديل المفاهيم الكيميائية البديلة. وبذلك بقي عدد فقرات الاختبار بصورته النهائية (30) فقرة. الملحق (2) يبين نموذج الإجابة لفقرات هذا الاختبار.

تصحيح الاختبار: تمّ تصحيح الاختبار وفقاً للإجابة النموذجية للحل، لتكون العلامة النهائية الكاملة للاختبار (30)، بواقع (0.5) علامة لاختيار البديل الصحيح و(0.5) علامة للتبرير اختيار البديل الصحيح، وعلامة كاملة للإجابة في حال اختيار البديل الصحيح وتبريره بشكل صحيح وصفر للإجابة الخطأ. وقد تم اعتبار المفهوم مفهوماً بديلاً في حال إجابة أكثر من 16 طالباً ما يعادل 20 % من طلبة العينة الاستطلاعية عليه إجابة خاطئة (الشمالي 2013).

إجراءات تنفيذ الدراسة:

تمثلت إجراءات الدراسة بالخطوات الآتية:

-تحليل المحتوى العلمي لوحدة المادة (المركبات الكيميائية) تحليلاً مفاهيمياً؛ لتحديد المفاهيم العلمية التي يتضمنها المحتوى لوحدة (المركبات الكيميائية).

- إعداد قائمة بالمفاهيم العلمية التي تضمنها التحليل المفاهيمي لوحدة (المركبات الكيميائية) وتوزيعها على معلمي العلوم العامة للصف السابع الأساسي؛ لتحديد المفاهيم العلمية المتوقع تواجدها كمفاهيم بديلة لدى الطلبة. من وجهة نظر المعلمين.

-صياغة فقرات اختبار المفاهيم الكيميائية البديلة بصورته الأولية وعددها (30) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل متبوعة بفراغ يبرر فيه الطالب سبب اختياره للبديل.

-التحقق من صدق الاختبار من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين المختصين.

- والتحقق من ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية لفقرات الاختبار.

-تصميم المادة التعليمية المحددة باستخدام البرنامج المحوسب، والتي سوف تُدرس للمجموعة التجريبية.

- التحقق من صدق وثبات المادة التعليمية من خلال عرضها على المحكمين المختصين.

-إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة (المركبات الكيميائية) للصف السابع.

– توزيع المادة التعليمية لوحدة المركبات الكيميائية على ثلاثة دروس، خصص لكل منها عدد من الحصص بلغ مجموعها (20) حصة صفية.

-تطبيق اختبار المفاهيم الكيميائية البديلة على العينة الاستطلاعية وإعادة تطبيقه بعد أسبوعين.

-تطبيق اختبار المفاهيم الكيميائية البديلة على العينة القصدية قبل التجربة للتحقق من المعرفة السابقة، لدى طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة.

-تطبيق المعالجة التجريبية على عينة الدراسة القصدية، حيث استمرت هذه المعالجة لمدة شهر تقريباً بواقع (4) حصص في الأسبوع لكل مجموعة.

-تطبيق اختبار المفاهيم الكيميائية البديلة على عينة الدراسة القصدية بعد الانتهاء من المعالجة التجريبية.

-جمع البيانات وتحليلها للخلوص بالنتائج وتفسيرها.

-وضع عدد من التوصيات والمقترحات في ضوء النتائج.

تصميم البحث: يمتاز هذا البحث بالتصميم شبه التجريبي، ويمكن التعبير عن تصميم البحث بالرموز على النحو التالي:

$$G_1 : O_1 \ X \ O_2$$

$$G_2 : O_1 - O_2$$

حيث إن:

G1: تمثل المجموعة التجريبية. G2: تمثل المجموعة الضابطة.

X: تمثل المعالجة باستخدام البرنامج المحوسب. O1: تمثل نتائج الاختبار القبلي.

O2: تمثل نتائج الاختبار البعدي.

متغيرات الدراسة:

أولاً- المتغيرات المستقلة: طريقة التدريس ولها مستويان:

أ- التدريس باستخدام برنامج "Crocodile Chemistry" المحوسب.

ب- التدريس بالطريقة الاعتيادية.

ثانياً- المتغيرات التابعة: المفاهيم الكيميائية البديلة.

ثالثاً- المتغيرات المضبوطة: الجنس حيث اقتصرت عينه الدراسة على الذكور فقط.

أ-المرحلة الدراسية للطلبة: طلاب الصف السابع الأساسي.

ب- المحتوى الدراسي حيث تركز المحتوى وحدة "المركبات الكيميائية" من كتاب العلوم للصف السابع الأساسي المدرس في الفصل الثاني من العام الدراسي 2017/2016م.

ت- عدد الحصص التي تم تدريس الوحدة فيها لكل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، حيث بلغ مجموع الحصص (20) حصة موزعة على خمسة أسابيع.

المعالجات الإحصائية:

لتحقيق أهداف البحث والتحقق من فرضيته، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد المجموعتين على اختبار المفاهيم الكيميائية البديلة، ولمعرفة دلالات الفروق بين المتوسطات. فقد استخدمت الباحثة اختبار ليفين لفحص تجانس التباين وتحليل التغاير (ANCOVA).

نتائج البحث ومناقشتها:

النتائج المتعلقة بسؤال البحث الأول: ما المفاهيم الكيميائية البديلة الموجودة لدى طلبة الصف السابع الأساسي حول المركبات الكيميائية؟ للإجابة عن سؤال الدراسة تم حصر المفاهيم التي انتشرت فيها التصورات الخاطئة بشكل كبير، والتي تمثلت في المواضيع التالية: (الذرة، والبروتون، والنيوترون، والإلكترون، والشحنة، والعدد الذري، والعدد الكتلي، والتوزيع الإلكتروني، والتعادل الكهربائي، والجدول الدوري، ورمز العنصر، والجزيئات، والمحلول المتجانس، والمحلول غير المتجانس، وأشباه الفلزات، والتفاعل الكيميائي، والأكاسيد، والأحماض، والقواعد، والأملاح، والجير المطفأ، والخواص الفيزيائية، والخواص الكيميائية، وحمض الفورميك، والكاشف، والنظائر، والاحتراق، والأيونات السالبة، والأيونات الموجبة، والمحلول الملحي).

يتبين من الجدول (2) أن نسبة امتلاك المفاهيم الكيميائية البديلة لدى الطلبة كانت بالدرجة الأولى في موضوعات الحموض والقواعد، ثم الخلايا الجلفانية، والروابط الكيميائية، وطبيعة المحاليل، والمعادلات والصيغ الكيميائية، ثم التفاعلات الكيميائية، وقانون الحفظ، والمجموعات الوظيفية، والجدول الدوري، ثم حالات المادة، على الترتيب.

حيث كان هناك عدد من المفاهيم الكيميائية البديلة تحملها نسبة قليلة من الطلبة، ولكن في هذه الدراسة تم اعتماد المفاهيم الكيميائية البديلة كتصورات خطأ، التي أجاب عنها أكثر من 20% من الطلبة (الخالدي، 1998: 78) كمفاهيم بديلة، وقد بلغ عددها (22) مفهوماً بديلاً.

النتائج المتعلقة بسؤال البحث الثاني والفرضية المتعلقة به: ينص السؤال على: هل يوجد فرق بين المتوسطين الحسابيين لعلامات مجموعتي البحث (التجريبية، والضابطة) في اختبار المفاهيم الكيميائية البديلة يعزى لمتغير طريقة التدريس (الاعتيادية، والبرنامج المحوسب)؟

وللإجابة عن هذا السؤال من خلال الفرضية الصفرية الآتية: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي علامات مجموعتي البحث (التجريبية، والضابطة) في اختبار المفاهيم الكيميائية البديلة يعزى لمتغير طريقة التدريس (الاعتيادية، والبرنامج المحوسب).

ولاختبار الفرضية تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات أفراد المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية على اختبار المفاهيم الكيميائية البديلة القبلي والبعدي وفقاً لمتغير طريقة التدريس، كما هو موضح في الجدول (2):

جدول (2) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات أفراد المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية على اختبار المفاهيم الكيميائية البديلة القبلي والبعدي وفقاً لمتغير طريقة التدريس.

المجموعة	إستراتيجية التدريس	العدد	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي	
			الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة	الطريقة الاعتيادية	34	9.74	3.11	11.06	3.95
التجريبية	البرنامج المحوسب	34	10.27	3.41	16.79	6.41

*مستوى الدلالة **($\alpha \leq 0.05$)**

يبين الجدول رقم (2) فرقاً ظاهرياً في المتوسطات الحسابية لعلامات الطلبة في الاختبار البعدي، فقد بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (11.06)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (16.79)، وتم لبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية، تم التأكد من تكافؤ المجموعتين، فقد تم استخدام اختبار ليفين لفحص تجانس التباين، ودللت النتائج على أن هناك تجانساً في تباين المجموعتين الضابطة والتجريبية، إذ بلغ مستوى الدلالة الإحصائية 0.324 وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ألفا تساوي 0.05، وتم استخدام تحليل التغاير (ANCOVA) لعلامات أفراد المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية على اختبار المفاهيم

الكيميائية البديلة القبلي والبعدي، وفقاً لمتغير طريقة التدريس. بعد الأخذ بعين الاعتبار علامات الطلبة على الاختبار نفسه، والذي تم تطبيقه قبل البدء بالمعالجة التجريبية كمتغير مصاحب، وكانت النتائج كما في الجدول رقم (3).

جدول (3) نتائج تحليل التغاير (ANCOVA) لعلامات أفراد المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية على اختبار المفاهيم الكيميائية البديلة البعدي وفقاً لمتغير طريقة التدريس

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف المحسوبة أو قيمة f	مستوى الدلالة الإحصائية
الاختبار القبلي	311.961	1	311.961	13.019	0.001
طريقة التدريس	489.231	1	489.231	20.418	0.000
الخطأ	1557.480	65	23.961		
المجموع	**15617.00**	**68**			

*مستوى الدلالة **($\alpha \leq 0.05$)**

يتبين من الجدول رقم (3) أن هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي علامات مجموعتي البحث (التجريبية، والضابطة) في اختبار المفاهيم الكيميائية البديلة البعدي يعزى لطريقة التدريس (الاعتيادية، والبرنامج المحوسب) لصالح أفراد المجموعة التجريبية.

ولمعرفة أثر التدريس باستخدام البرنامج المحوسب على تعديل المفاهيم الكيميائية البديلة، تم حساب أثر الدلالة العملية باستخدام مربع إيتا (η^2)، والجدول (4) يوضح ذلك، حيث يقدر حجم الأثر بأنه قليل إذا وقع بين (0.01– 0.06)، ومتوسط إذا وقع بين (0.07 – 0.14)، ومرتفع إذا كان (أكبر من 0.14). (Dunts, 2004).

جدول (4) نتائج اختبار (إيتا^2) للمقارنات البعدية بين المتوسطات الحسابية تبعاً لمتغير طريقة التدريس

مصدر التباين	الاختبار القبلي (المصاحب القبلي)	إستراتيجية التدريس
مربع إيتا	0.167	0.239

يتضح من الجدول (4) أن حجم تأثير البرنامج المحوسب على تعديل المفاهيم الكيميائية البديلة للمجموعة التجريبية كبير، حيث تبين أن (0.239) من التأثير يعود إلى طريقة التدريس باستخدام برنامج "Crocodile Chemistry".

وبناءً على ما سبق فإننا نرفض الفرضية الصفرية، وبالتالي يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي علامات مجموعتي البحث (التجريبية، والضابطة) في اختبار المفاهيم الكيميائية البديلة يعزى لمتغير طريقة التدريس (الاعتيادية، والبرنامج المحوسب) ولصالح المجموعة التجريبية.

مناقشة النتائج المتعلقة بسؤال البحث:

نص السؤال على: هل يوجد فرق بين المتوسطين الحسابيين لعلامات مجموعتي البحث (التجريبية، والضابطة) في اختبار المفاهيم الكيميائية البديلة يعزى لمتغير طريقة التدريس (الاعتيادية، والبرنامج المحوسب)؟

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (ANCOVA) وجود فرق ذي دلالة إحصائية في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الكيميائية البديلة، وكانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية؛ وذلك يعني رفض الفرضية الصفرية التي نصت على أنه: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي علامات مجموعتي البحث (التجريبية، والضابطة) في اختبار المفاهيم الكيميائية البديلة يعزى لمتغير طريقة التدريس (الاعتيادية، والبرنامج المحوسب)، أي أن لاستخدام برنامج "Crocodile Chemistry" المحوسب أثراً فاعلاً في تعديل المفاهيم الكيميائية البديلة لدى طلاب الصف السابع.

ويمكن تفسير هذه النتيجة بسبب استخدام طلبة المجموعة التجريبية برنامج "Crocodile Chemistry" المحوسب في فهم وتفسير المعلومات، وذلك لأن هذا البرنامج يمتاز بأنه يتغلب على العديد من المشاكل التي قد تواجه الطالب عند قيامه بالتجارب العلمية بشكل واقعي، مثل مشكلة نقص المواد والأدوات في المختبر الحقيقي، وخطورة العديد من التجارب العلمية عند القيام بها في المختبر الحقيقي، كتجربة تفاعل الصوديوم مع الماء أو تجربة احتراق الكبريت مع برادة الحديد التي ينتج عنها غاز سام، ويمكن تفسير النتيجة أيضاً لكون البرنامج المحوسب يعد أسلوباً متطوراً في تدريس التجارب العلمية، فهو يتيح الفرصة للطالب للقيام بالتجربة بنفسه، فيتعلم بشكل ذاتي وبشكل

مستقل، ويحصل على التغذية الراجعة بشكل مستمر، مما يجعل المتعلم يقبل على التعلم بدافع داخلي ناجم عن الحاجة للإنجاز وليس بدافع خارجي، وهذا ما دعت له النظريات المختلفة كالنظرية (البنائية)، حيث إنها أكدت على الدور الإيجابي والنشط للمتعلم في عملية التعلم، وأن يتحمل المتعلم مسؤولية تعلمه، ويبني معرفته بنفسه، باحثاً عن الحقيقة، وأن يكون المعلم ميسراً وموجهاً في العملية التعليمية. حيث يمثل برنامج "Crocodile Chemistry" المحوسب بيئة تفاعل نشطة بين الطالب والبرنامج تجعل المتعلم محور العملية التعليمية، فيقوم الطالب باختيار الأدوات التي يحتاجها في تجربته بنفسه ويضع خطة عمله بنفسه، وينفذها بنفسه، ويصل إلى المعلومات بنفسه، مما يجعل عملية التعلم أكثر متعة، إضافة إلى ما يمتاز به هذا البرنامج، ويتمكن الطالب من نقله إلى المنزل والقيام بالتجارب المختلفة بشكل أكبر حتى يتوصل إلى النتيجة بنفسه؛ مما يجعل المعلومة أقرب إلى ذهن الطالب، والذي بدوره يعمل على زيادة ميله لدراسة العلوم وإجراء التجارب العلمية، مما انعكس بشكل إيجابي على أداء الطلبة في اختبار المفاهيم الكيميائية البديلة، وهذا يرجع إلى أن الطلبة يفضلون الأساليب الفاعلة في التعلم التي تشعرهم بالحماس وتكسر الملل والروتين وتثير الدافعية لديهم نحو التعلم، ولا يميلون إلى الأساليب التقليدية التي تعتمد على الحفظ والاستظهار والتلقين، ويعتريها الجمود ولا تجعل من المتعلم عنصراً أساسياً في عملية التعلم.

وقد اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة كل من، جوهر وعبد السلام (2010)، والحيلة (2000)، والشهري (2009)، وأبو زنط (2015)، ودار ابراهيم (2014)، والحوراني (2014)، والقرشي (2013)، وأبو عودة (2012)، وباجباي (Bajpai, 2012)، وبالمش ودامبريفنيو (Balmus &Dumbravenu, 2005).

واختلفت نتائج هذه الدراسة مع نتيجة دراسة الحافظ وعبد السلام (2013)، فقد أظهرت نتائج هذه الدراسة أنه لا يوجد فرق دال إحصائياً بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في تحصيل أفرادهما في الفيزياء، مما يدل على أن استخدام المختبر الافتراضي ليس له دور واضح في زيادة تحصيل الطلاب، وأنه لا يوجد فرق دال إحصائياً بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في تنمية قوة الملاحظة.

ويمكن عزو هذا الاختلاف إلى عينة الدراسة، وظروف تطبيقها، وأدواتها، بالإضافة إلى اختلاف آلية التطبيق بين دراسة وأخرى، ويمكن عزو ذلك أيضاً إلى أن استخدام البرنامج المحوسب يكسر

الملل والروتين والجمود الذي يسيطر على أجواء التعلم بالطريقة الاعتيادية، إضافة إلى الحماس الكبير الذي كان يبديه الطلبة قبل وأثناء تنفيذ التجارب باستخدام البرنامج المحوسب، في حين أن طلاب المجموعة الضابطة لم تتم استثارة قدراتهم بنفس مستوى الاستثارة الذي سببه البرنامج المحوسب لأفراد المجموعة التجريبية.

التوصيات والمقترحات:

في ضوء ما ورد من النتائج فإن الباحثة توصي بما يلي:

1. استخدام برنامج "Crocodile Chemistry" المحوسب في تدريس طلبة المرحلة الأساسية العليا، لما له من دور كبير في تعديل المفاهيم الكيميائية البديلة، وتنمية مفهوم الذات الأكاديمية لديهم.
2. تشجيع معلمي العلوم على استخدام البرامج المحوسبة بشكل عام وبرنامج "Crocodile Chemistry" بشكل خاص في تدريس التجارب العلمية الكيميائية.
3. إجراء دراسة مشابهة على الطالبات الإناث ومقارنتها بالذكور.

المراجع:

- الأسمر، رائد يوسف (2008): **أثر دورة التعلم في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلبة الصف السادس واتجاهاتهم نحوها**، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة.
- الأغا، حمدان يوسف (2012): **فاعلية توظيف إستراتيجية Seven E's البنائية في تنمية المهارات الحياتية في مبحث العلوم العامة الفلسطيني لدى طلاب الصف الخامس الأساسي**، رسالة ماجستير، جامعة الأزهر، غزة.
- أمبو سعيدي، عبد الله (2004): **التعرف على الأخطاء المفاهيمية لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمحافظة مسقط في مادة الأحياء باستخدام شبكة التواصل البنائية، مجلة مركز البحوث التربوية**، جامعة قطر، العدد (25).
- الأنصاري، محمد (1996): **استخدام الحاسوب كوسيلة تعليمية، مجلة التربية**، مركز الحاسوب الآلي، وزارة التربية والتعليم، قطر، العدد (116)، 193- 125.
- بعارة، حسين، والطراونة، محمد (2004): **أثر إستراتيجيات التغير المفاهيمي في تغيير المفاهيم البديلة المتعلقة بمفهوم الطاقة الميكانيكية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي، مجلة دراسات العلوم التربوية**، المجلد (**31**)، العدد (1)، الجامعة الأردنية.

- البياتي، مهند (2006): **الأبعاد العملية والتطبيقية في التعليم الإلكتروني**، الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعلم عن بعد، عمان، الأردن.
- جوهر، أحمد، وعبد السلام، محمود (2013): **المختبر الافتراضي الإلكتروني لتجارب الفيزياء والكيمياء وأثره في تنمية قوة الملاحظة لطلبة المرحلة المتوسطة وتحصيلهم المعرفي، المجلة العربية للدراسات التربوية والاجتماعية**، العدد (3)، السعودية.
- الحافظ، محمود عبد السلام (2008): **دور مدرسي ومدرسات الكيمياء في مواجهة التعليم الإلكتروني: اعتماد أكاديمي لضمان جودة التحولات النوعية من طريقة التدريس التقليدية إلى طريقة التدريس الإلكتروني، مجلة أبحاث كلية التربية الاسلامية**، المجلد (8)، العدد (3).
- الحوراني، أشواق عماد (2014): **أثر توظيف أنشطة تعليمية محوسبة على تحصيل طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي في المدرسة الصلاحية الثانوية للبنين/ نابلس، في وحدة الحموض والقواعد واتجاهاتهم نحو التعلم**، رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.
- الحيلة، محمد (2000): **تكنولوجيا التعليم بين النظرية والتطبيق**، الطبعة الثانية، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- خالد، جميلة شريف محمد (2008): **أثر استخدام بيئة تعلّم افتراضية في تعليم العلوم على تحصيل طلبة الصف السادس الأساسي في مدارس وكالة الغوث الدولية في محافظة نابلس**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
- خطايبة، عبد الله، والخليل، حسين (2001): الأخطاء **المفاهيمية في الكيمياء (المحاليل) لدى طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في محافظة إربد في شمال الأردن، مجلة كلية التربية**، العدد (25)، الجزء (1)، كلية التربية، جامعة عين شمس.
- دار صالح، نداء عبد الرحيم (2010): أثر **برامج الدروس التعليمية المحوسبة في تعلم اللغة العربية على تحصيل طلبة الصف الأول الأساسي في مدارس محافظة نابلس**، رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.
- الدسوقي، عيد أبو المعاطي، توفيق، رؤوف عزمي (2010): **تدريس العلوم بالكمبيوتر**، سلسلة تعلم العلوم رقم (4)، مصر: المكتب الجامعي الحديث.

-ابو زعرور، رنا حمد الله درويش (2003): **أثر استخدام التعليم بمساعدة الحاسوب بلغة فيجول بيسك على التحصيل في الرياضيات ودافع الإنجاز الآني والمؤجل لطلبة الصف السابع الأساسي في مدينة نابلس**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

-زيتون، حسن (2005): **رؤيا جديدة في التعليم– التعليم الإلكتروني، المفهوم– القضايا– التطبيق– التقويم**، الرياض: الدار الصوتية للنشر والتوزيع.

-زيتون، كمال (2002): تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية، ط1، القاهرة: دار الكتب.

-شاهين، جميل وخولة حطاب (2005): **المختبر المدرسي ودوره في تدريس العلوم**، عمان: دار الأسرة للنشر.

-شريم، صفاء: **استخدام الحاسوب في التعليم**، (14 يناير 2016) تاريخ الاطلاع (2017/7/26) من www.mawdoo3.com

-شقور، علي زهدي (2009): **نظريات التعلم**، استرجع بتاريخ (2017/5/25) من الموقع الإلكتروني (http://www.alizuhdi.com/pedagogy.html)

-الشمالي، محمود أحمد سلمان (2013): **المفاهيم الكيميائية البديلة لدى طلبة أساليب تدريس العلوم في الجامعات الفلسطينية، مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات**، العدد35.

-الشناق، بني دومي (2009): **أساسيات التعلم الإلكتروني في العلوم**، ط1، عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.

-الشنطاوي، عماد، والعبيدي، هاني (2006): **أثر التدريس وفق نموذجين للتعلم البنائي في تحصيل طلاب الصف التاسع في الرياضيات، المجلة الأردنية في العلوم التربوية**، مجلد(2)، عدد (4).

-شهاب، منى، والجندي، أمنية (1998):**تصحيح التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية لطلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء باستخدام نموذجي التعلم البنائي والشكلV واتجاههم نحوها، مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية. المجلد**2**، المؤتمر العلمي الثالث (28– 25 يوليو)، الإسماعيلية.

- الشهري، علي بن محمد (2009): أثر **استخدام المختبرات الافتراضية في اكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، السعودية.
- عبده، شحادة مصطفى (1999): **أساسيات البحث العلمي في العلوم التربوية والاجتماعية**، (ط1)، فلسطين: دار الفاروق للثقافة والنشر.
- عبده، فايز (2000): **تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد **(3)**، العدد (3) ، ص132، جامعة عين شمس.
- عبود، حارث محمود (2007): **الحاسوب في التعليم**، ط1، عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.
- عفانة، عزو إسماعيل، أبو ملوح، محمد سلمان (2006): **أثر استخدام بعض إستراتيجيات النظرية البنائية في تنمية التفكير المنظومي في الهندسة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة.**
- العفيفي، أماني محمد حسين (2013): **أثر توظف إستراتيجية K.W.L في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم التكنولوجية لدى طالبات الصف السابع الأساسي**، رسالة ماجستير، جامعة الأزهر، غزة.
- العلواني، مهند سامي جيجان (1999): **أثر استخدام إستراتيجيتي كلوز ماير والأحداث المتناقضة في تعلم المفاهيم الفيزيائية وتنمية التفكير الناقد**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، كلية التربية، العراق.
- عمايرة، هيثم: **أهمية الحاسوب في التعليم**، (2015/5/16) تاريخ الاطلاع (2017/7/26) من الموقع الإلكتروني www.mawdoo3.com
- عمران، محمد خالد (2015): **أثر استخدام نموذج أدي وشاير في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي**، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة.
- الغليظ، هبة صالح (2007): **التصورات البديلة للمفاهيم الفيزيائية لدى طلبة الصف الحادي عشر وعلاقتها بالاتجاه نحو مادة الفيزياء**، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة.

-الفالح، سلطانة (2005): **فاعلية خرائط المفاهيم في تنمية القدرة على إدراك العلاقات وتعديل التصورات الخاطئة في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثاني متوسط في مدينة الرياض، المجلة التربوية**، المجلد **(20)**، العدد (77).

-فرج، عبد اللطيف (2005): **توظيف الإنترنت في التعليم ومناهجه، المجلة التربوية**، العدد(74)، ص(110- 150).

-قاسم، ألفة محمود محمود (2014): **أثر استخدام إستراتيجية البيت الدائري في علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية في مادة الثقافة العلمية لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة**، رسالة ماجستير، جامعة الأزهر، غزة.

-القرشي، صالح بن فلحان (2013): **أثر استخدام المعامل الافتراضية في تدريس وحدة من مقرر العلوم على التحصيل الدراسي لتلاميذ الصف الأول المتوسطة بمدينة مكة المكرمة**، رسالة ماجستير، جامعة أم القرى، السعودية.

-موقع شركة مجد على شبكة الإنترنت(**http://www.crocodile-/en/Arabic/clips.com**)

-ناصر، إبراهيم محيي (2010): **أثر استعمال أنموذج درايفر في تغيير المفاهيم العلمية ذات الفهم الخاطئ لدى طلاب الصف الأول المتوسط، مجلة جامعة بابل (العلوم الانسانية)**، مجلد **(18)**، عدد (3)، دار المنظومة، العراق.

-الوليدي، ماجد ناجي (2012): **برنامج التمساح الكيميائي Crocodile Chemistry، مدونة ماجد للكيمياء والكيميائيين**، استرجع بتاريخ (2017/7/31) من الموقع (http://majidchem.blogspot.co.il/)

المراجع الأجنبية:

- Bajpai, M. (2012, August).**Effectiveness of Developing Concepts in Photoelectric Effect through Virtual Lab Experiment**. **International Journal of Engineering and Advanced Technology**.
- Balmus, N &Dumbravenu, R. (2005).**Virtual Laboratory in Optics, third international conference on Multimedia and Information of Communication Technologies in Education**, June 7-10, 2005.

- Celikler, D. & Kara, F. (2011).**Determining the misconceptions of pre-service chemistry and biology about the greenhouse effect. Procedia Social and behavioralScience** 15, PP 2463- 2470.
- Dunst, C, (2004). **Guidelines for calculation Effect size for Practice-Based Research syntheses**. Centerscope,3(1).
- Kara, I. (2007). **Revelation of General knowledge and Misconceptions about Newton's Laws of Motion by Drawing Method**. **World Applied Sciences Journal**, 2(S), 770-778.
- Kirchner, P. and Huisman, W. (1998).**Dry Laboratories in Science Education, Computer - Based Practical Work**. **International of Science Education,**20 (6): 664-682
- Martinez, A. (2003).**Learning in chemistry with virtual laboratories, Journal of Chemical Education**, (3).
– Taber, Keiths (2003). **Understanding Ionization Energy: Physical Chemical And Alternative conceptions'**, **Chemistry Education Research and Praccatice,** Vol. 4, N.